

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(51) Международная классификация изобретения B: C01B 31/06	A1	(11) Номер международной публикации: WO 93/01129 (43) Дата международной публикации: 21 января 1993 (21.01.93)
<p>(21) Номер международной заявки: PCT/SU91/00135</p> <p>(22) Дата международной подачи: 3 июля 1991 (03.07.91)</p> <p>(71) Заявители (для всех указанных государств, кроме US): НОВОСИБИРСКИЙ ЗАВОД ИСКУССТВЕННОГО ВОЛОКНА [SU/SU]; Искитим 633210, Новосибирская обл. (SU) [NOVOSIBIRSKY ZAVOD ISKUSSTVENNOGO VOLOKNA, Iskitim (SU)]. КРАСНОЯРСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ [SU/SU]; Красноярск 660074, ул. Киренского, д. 26 (SU) [KRASNOYARSKY POLITEKHNIЧЕСKYY INSTITUT, Krasnoyarsk (SU)].</p> <p>(72) Изобретатели; и</p> <p>(75) Изобретатели / Заявители (только для US): ГУЩИН Виктор Алексеевич [SU/SU]; Искитим 633210, Новосибирская обл., ул. Украинская, д. 58, кв. 5 (SU) [GUSCHIN, Viktor Alexeevich, Iskitim (SU)]. ЗАХАРОВ Александр Александрович [SU/SU]; Красноярск 660099, ул. Железнодорожников, д. 22, кв. 14 (SU) [ZAKHAROV, Alexandr Alexandrovich, Krasnoyarsk (SU)]. ЛЯМКИН Алексей Иванович [SU/SU]; Красноярск 660001, ул. Копылова, д. 42, кв. 209</p>		<p>(SU) [LYAMKIN, Alexei Ivanovich, Krasnoyarsk (SU)]. СТАВЕР Анатолий Михайлович [SU/SU]; Красноярск 660087, пр. Мира, д. 3, кв. 14 (SU) [STAVER, Anatoly Mikhailovich, Krasnoyarsk (SU)].</p> <p>(74) Агент: ВСЕСОЮЗНЫЙ ЦЕНТР ПАТЕНТНЫХ УСЛУГ «ПАТИС»; Москва 117279, ул. Миклухо-Маклая, д. 55а (SU) [ALL-UNION CENTRE OF PATENT SERVICES «PATIS», Moscow (SU)].</p> <p>(81) Указанные государства: AT (европейский патент), BE (европейский патент), CH (европейский патент), DE (европейский патент), DK (европейский патент), ES (европейский патент), FR (европейский патент), GB (европейский патент), GR (европейский патент), IT (европейский патент), LU (европейский патент), MC (европейский патент), NL (европейский патент), SE (европейский патент), US.</p> <p>Опубликована С отчетом о международном поиске.</p>

(54) Title: CARBON COMPOSITION AND METHOD OF OBTAINING IT

(54) Название изобретения: УГЛЕРОДНАЯ КОМПОЗИЦИЯ И СПОСОБ ЕЁ ПОЛУЧЕНИЯ

(57) Abstract

The invention relates to production of super hard materials. A carbon composition comprises 18-38 % by weight of diamond with the size of particles of 40-120 Å and up to 100 % by weight of graphite with the size of particles of 200-1000 Å. The method consists in detonation of a carbon-containing explosive substance with a negative oxygen balance in a cooling medium containing 40-60 % by volume of carbon dioxide, no more than 2 % by volume of free oxygen and up to 100 % by volume of a neutral gas. The carbon composition can mainly be used as an abrasive material for superfinishing.

Изобретение относится к производству сверхтвердых материалов.

Углеродная композиция содержит 18-38 мас.% алмаза с размерами частиц 40-120 Å и до 100 мас.% графита с размерами частиц 200-1000 Å.

Способ заключается в детонации углеродсодержащего взрывчатого вещества с отрицательным кислородным балансом в охлаждающей среде, содержащей 40-60 об.% углекислого газа, не более 2 об.% свободного кислорода и до 100 об.% нейтрального газа.

Углеродная композиция найдет преимущественно применение в качестве абразивного материала для суперфинишной полировки.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	ES	Испания	MG	Мадагаскар
AU	Австралия	FI	Финляндия	ML	Мали
BB	Барбадос	FR	Франция	MN	Монголия
BE	Бельгия	GA	Габон	MR	Мавритания
BF	Буркина Фасо	GB	Великобритания	MW	Малави
BG	Болгария	GN	Гвинея	NL	Нидерланды
BJ	Бенин	GR	Греция	NO	Норвегия
BR	Бразилия	HU	Венгрия	PL	Польша
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	IE	Ирландия	RU	Российская Федерация
CG	Конго	JP	Япония	SD	Судан
CH	Швейцария	KP	Корейская Народно-Демо- кратическая Республика	SE	Швеция
CI	Кот д'Ивуар	KR	Корейская Республика	SN	Сенегал
CM	Камерун	LI	Лихтенштейн	SU	Советский Союз
				TD	Чад

УГЛЕРОДНАЯ КОМПОЗИЦИЯ И СПОСОБ ЕЕ ПОЛУЧЕНИЯ

Область техники

Изобретение относится к области производства сверх-
твердых материалов, а точнее, касается углеродной компо-
5 зиции и способа ее получения.

Предшествующий уровень техники

Интенсивное развитие нанотехнологии способствовало
созданию нового класса ультрадисперсных материалов, полу-
чаемых высокоэнергетическими методами.

- 10 Известен способ получения углеродной композиции с
целью последующего выделения из нее алмазов путем дето-
нации углеродсодержащего взрывчатого вещества с отрицатель-
ным кислородным балансом в охлаждающей среде нейтрального
газа (Nature, v.333, 1988, June (N.Poy Greiner at all.
15 "Diamonds in detonation soot", p.440-443)).

Образующаяся углеродная композиция содержит алмаз и
графит, характеризующиеся размером частиц 40-60 Å. Алмаз
выделяют из композиции за счет окисления графитовой моди-
фикации.

- 20 Однако вследствие малого различия размеров алмазной
и графитовой модификации, такая композиция не может быть
использована при суперфинишной обработке поверхности твер-
дых материалов из-за отсутствия у нее демпфирующих свойств.

- Известен способ получения углеродной композиции, со-
25 держащей до 50 мас.% алмаза с размером частиц до 1 мкм,
путем детонации смеси углеродсодержащего взрывчатого ве-
щества с отрицательным кислородным балансом, графита и
сажи в охлаждающей среде из нейтрального газа (PCT/SU
82/00458).

- 30 В результате воздействия детонационной волны создают-
ся условия термодинамической устойчивости алмазной фазы,
вследствие чего часть графита переходит в алмазную моди-
фикацию. Из образующейся углеродной композиции, содержа-
щей алмаз и остаточный графит, извлекают алмазную модифи-
35 кацию с ее последующим применением в качестве полироваль-
ных порошков.

Из-за низкой дисперсности углеродная композиция, по-
лученная по описанному способу, обладает высокой абразив-

ной способностью нетрибомеханического характера обработки поверхностей, что приводит к формированию рельефных и нарушенных слоев. Поэтому ее нельзя использовать для суперфинишной обработки поверхностей твердых материалов и в качестве антифрикционных присадок.

Раскрытие изобретения

В основу изобретения положена задача разработать углеродную композицию путем подбора соответствующего соотношения между алмазной и графитовой модификациями с высокой дисперсностью, которая обеспечивала бы трибомеханический характер воздействия при обработке твердой поверхности и обладала бы высокими демпфирующими свойствами, а также разработать способ ее получения за счет подбора соответствующего состава охлаждающей среды, который обеспечил бы композиции высокую дисперсность и требуемое соотношение ее углеродных компонентов.

Задача решается тем, что в углеродной композиции, содержащей алмаз и графит, согласно изобретению, алмаз имеет размеры частиц 40-120 А и графит имеет размеры частиц 200-1000 А при следующем соотношении компонентов (мас.%):

алмаз	18-38
графит	до 100.

Предлагаемая углеродная композиция состоит из ультрадисперсных компонентов, которые обладают трибомеханическим характером взаимодействия с обрабатываемой поверхностью, что обеспечивает съем полируемого материала без образования механических нарушений поверхности. Углеродная композиция, согласно изобретению, обладает упругими свойствами за счет содержания двух углеродных модификаций, алмазной и графитовой, характеризующихся различной микротвердостью зерен, что позволяет проводить абразивную обработку твердых материалов с получением высокого качества поверхности. При этом основное абразивное воздействие осуществляется алмазной модификацией, а графитовая выполняет роль демпфирующей прослойки, предотвращающей высокие ударные нагрузки на алмаз, способные вызвать шаржирование обрабатываемой поверхности и привести к глубоким локальным повреждениям, ухудшающим качество суперфи-

нишной обработки поверхности. При помещении по обрабатываемой поверхности углеродной композиции алмазные зерна встраиваются в поверхностный слой из более крупных зерен графита и образуется мягкий связанный абразив, обладающий

5 высокими упругими и теплопроводящими свойствами. Это снижает температуру в месте абразивного контакта и исключает возможность пригара поверхности обработки, то есть возникновение термических дефектов.

Содержание в углеродной композиции алмазной модификации, обеспечивающей указанные свойства, составляет 18-38 мас.%, причем повышение содержания алмаза выше 38% приводит к нарушению демпфирующих свойств композиции и появлению

10 поверхностных нарушений, ухудшающих качество обрабатываемой поверхности. Снижение содержания алмаза ниже 18% приводит к прекращению съема обрабатываемого материала углеродной композиции, очевидно за счет полного утопления в графите алмазной модификации в процессе обработки поверхности, что проявляется как "засаливание" графитовой модификацией полировальных основ.

Соотношение названных размеров частиц алмазной и графитовой модификаций позволяет наряду с высоким съемом обрабатываемого материала получать высокое качество поверхности с неоднородностями рельефа на уровне единиц нанометров. Снижение размера частиц алмаза ниже 40 Å приводит

20 к прекращению полировки поверхности углеродной композиции вследствие ограничений, свойственных трибомеханическому характеру абразивного взаимодействия, когда масса частицы недостаточна для создания активированного центра, ответственного за съем обрабатываемого материала. Увеличение

25 размера частиц алмазной модификации выше 120 Å приводит к изменению характера взаимодействия с трибомеханического на ударно-абразивный, что, в свою очередь, ухудшает качество обрабатываемой поверхности.

Размеры частиц графитовой модификации выбраны для

35 реализации демпфирующих и теплопроводящих свойств углеродной композиции. При повышении размеров частиц графитовой фракции выше 1000 Å происходит прекращение съема материала в связи с нарушением выбранного соотношения раз-

меров частиц графитовой и алмазной модификаций. При этом происходит скольжение полировальной основы и обрабатываемой поверхности по графитовым зернам, без абразивного участия алмазной модификации. Последнее является причиной прекращения съема материала обрабатываемой поверхности. Уменьшение частиц графитовой модификации ниже 200 А приводит к ухудшению качества обработки в связи со снижением демпфирующих свойств упругой компоненты - графитовой модификации. При этом наблюдаются поверхностные нарушения обрабатываемого материала в виде ласин или точек пригара, так как возникают пригарные явления в точках локальных контактов углеродной композиции и обрабатываемой поверхности.

Упругие свойства углеродной композиции, ультрадисперсность ее компонентов, а также их химическая стойкость обеспечивают ее применение в качестве модификаторов трения в магнитных и смазочных композициях и в качестве красящих пигментов в лаках и красках.

Задача решается также тем, что в способе получения углеродной композиции путем детонации углеродсодержащего взрывчатого вещества с отрицательным кислородным балансом в охлаждающей среде, содержащей нейтральный газ, согласно изобретению, детонацию проводят в охлаждающей среде, содержащей дополнительно углекислый газ в количестве 40-60 об.% при наличии в нем свободного кислорода не более 2% от объема охлаждающей среды.

Предлагаемый способ за счет применения охлаждающей среды такого состава позволяет регулировать количество образующейся алмазной модификации и обеспечивает требуемую ультрадисперсность частицам алмаза и графита.

Под действием высоких давлений и температур в детонационном фронте происходит разложение молекул углеродсодержащего сырья с выделением углерода в свободном виде, которому термодинамически выгоднее находиться в алмазной модификации. После синтеза происходит охлаждение продуктов детонации с сохранением алмазной модификации, проходящее в две стадии: за счет адиабатического расшире-

- ния и теплообмена с охлаждающей средой. На первой стадии охлаждение регулировать сложно, технически проще сделать это на второй стадии - качественным подбором состава охлаждающей среды. Установлено, что наиболее подходящим газом для охлаждающей среды является углекислый газ (CO_2), поскольку он имеет достаточно большую теплоемкость, плотность и является основным компонентом газообразных продуктов детонации. Изменением содержания CO_2 в охлаждающей атмосфере можно регулировать количество сохраненных алмазов, так как скорость охлаждения влияет на процесс графитизации: чем больше CO_2 , тем выше содержание алмазов в углеродной композиции. Выявлено, что при содержании в охлаждающей среде CO_2 менее 40 об% содержание алмазной модификации в углеродной композиции уменьшается ниже 18 мас.%. Увеличение объема CO_2 выше 60% приводит к увеличению содержания алмазов в углеродной композиции выше 38 мас.%. 5 10 15

Использование охлаждающей среды, согласно изобретению, содержащей также нейтральный газ в количестве 40-60 об.%, позволит поддерживать требуемое давление во взрывной камере, величина которого составляет 1 атм. Целесообразно в качестве нейтрального газа использовать аргон или азот, которые в условиях детонационного взрыва не вступают в реакцию с углеродом. Газы, входящие в состав охлаждающей среды, не участвуют в процессе детонационного синтеза, а лишь влияют на вторую стадию охлаждения. Содержание свободного кислорода в углекислом газе не должно превышать 2% от объема охлаждающей среды, иначе он может окислить углеродные продукты синтеза и нарушить соотношение между графитовой и алмазной модификациями углеродной композиции, согласно изобретению. 20 25 30

Для оптимизации процесса детонации, способствующего получению требуемой ультрадисперсности алмазной и графитовой модификаций целесообразно использовать в качестве углеродсодержащего взрывчатого вещества смесь тротила и гексогена при их массовом соотношении 40-60:60-40. 35

Лучший вариант осуществления изобретения

Готовят заряд углеродсодержащего взрывчатого вещества (УВВ) массой 650 г при плотности 1,65 г/см³. УВВ содержит

40 мас.% тротила и 60 мас.% гексогена. Во взрывную камеру объемом 2,14 м³ помещают заряд УВВ, заполняют охлаждающей средой, состоящей из 60 об.% CO₂ и 40 об.% азота при полном отсутствии свободного кислорода, поддерживают давление 5 I атм. После этого во взрывной камере осуществляют детонацию заряда УВВ. Под действием высоких давлений и температуры в детонационном фронте происходит разложение УВВ и выделение 90 г углеродной композиции, содержащей 38 мас.% алмазов и 62 мас.% графита. Размер частиц алмаза составляет 10 40-120 Å и размер частиц графита 200-1000 Å. Абразивные свойства полученной углеродной композиции определяются по общепринятым методикам при обработке твердого высоколегированного сплава. Качество обрабатываемой поверхности оценивается световым методом в микроскопе путем измерения 15 размера шероховатости лазерным профилометром "Supertex" с точностью определения параметра шероховатости 0,5 нм при размере пятна 5 мкм.

Полученная углеродная композиция характеризуется следующими показателями абразивных свойств:

20	скорость съема, мкм/ч	3,8
	параметр шероховатости, Å	50
	дефекты поверхности	нет.

Ниже в таблицах приводятся другие примеры осуществления предлагаемого изобретения с указанием: характеристик 25 УВВ, составов охлаждающей среды, углеродной композиции и показателей абразивных свойств последней.

Таблица

№ пр.	Состав УВВ, мас. %	Плот- ность УВВ, г/см ³	Масса заря- да, УВВ, г	Состав охла- ждающей среды, об. %	Масса углеро- дной ко- мпозиции, г	Состав углеро- дной ко- мпозиции, мас. %			
:	:	:	:	CO ₂ инер-:сво- тный бод- газ ный : : O ₂ :	:	ал-:гра- маз:фит			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10

I	смесь тротила и гексогена	1,65	650	50	49	азот	I	86	26	7I
---	---------------------------	------	-----	----	----	------	---	----	----	----

Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40:60									
2. смесь тротила и гексогена					аргон				
40:60		I,65	650	40	60	-	78	18	82
					азот				
3. -"		I,65	650	60	39	I	76	20	80
4. смесь тротила и гексогена					азот				
50:50		I,6I	600	50	48	2	84	28	72
					азот				
5. тротил		I,55	650	50	50	-	34	20	80

Продолжение таблицы

ММ : Размер частиц, пр.: А		Показатели абразивных свойств композиции			
: алмаз : графит		: скорость съема, мкм/ч		: параметр шероховатости, А	
: : :		: : :		: : :	
I	II	I2	I3	I4	I5
I	60-100	300-600	3,0	40	нет
2	40-60	200-400	2,0	25	нет
3	50-70	400-800	2,2	28	нет
4	80-120	500-1000	3,2	42	нет
5	48-80	300-600	2,5	28	нет

Пример 6

Применение углеродной композиции в качестве антифрикционной добавки в составе рабочего слоя носителя магнитной записи.

- 5 В состав рабочего слоя, содержащего 30 мас.% магнитной окиси железа, 18,3 мас.% органической основы, 48,7 мас.% растворителя, 2,7 мас.% диспергатора, вводят 0,3 мас.% углеродной композиции. Состав наносят на полиэтилен-

терефталевую основу и полученный носитель магнитной записи испытывают по основным параметрам. Испытания показали, что адгезионная прочность возрастает в 2,5 раза. Падение уровня выходного сигнала после 100 тыс. проходов носителя на износном устройстве уменьшается в 30 раз.

Пример 7

Применение углеродной композиции для изготовления карандашей.

В расплавленный деструктурированный низкомолекулярный полиэтилен в количестве 90 мас.% при температуре 120°C добавляют 9,0 мас.% углеродной композиции и 1 мас.% вазелинового масла. Полученную смесь продавливают через фильеры требуемого размера в изложеницы и охлаждают.

Надписи, наносимые этими карандашами на различные поверхности: стекло, металл, бумагу, устойчивы, отличаются качественным изображением, не выгорают и не смываются водой. Износостойкость на истирание полученных надписей увеличивается в 2-2,5 раза.

Пример 8

Применение углеродной композиции в качестве абразива в универсальной полировальной суспензии для суперфинишной обработки поверхностей различных материалов.

В водноглицериновую основу в количестве 76,0 мас.% вводят 7,0 мас.% полиоксиэтилированного моноэтаноламида синтетической жирной кислоты ($C_{10}-C_{20}$), 2,0 мас.% триполифосфата, 8,0 мас.% триэтаноламиноолеата и 7,0 мас.% углеродной композиции.

После диспергирования полировальную суспензию используют для полировки поверхности стекла, кремния, сапфира. Неоднородности рельефа обработанной поверхности составляют 2-3 нм и полностью отсутствуют нарушения в приповерхностном слое.

Пример 9

Применение углеродной композиции в качестве пигмента печатной краски для высокой и офсетной печати.

В смесь, содержащую 14,8 мас.% растворителя, 21,5 мас.% канифольно-малеиновой смолы, 10,0 мас.% льняного масла и 1,5 мас.% поликонденсата фталевого ангидрида и

пентаэтр, при температуре 120°C в постоянном перемешивании последовательно вводят 35 мас.% полиэтиленового воска, 0,2 мас.% хлоркаучука и 17 мас.% углеродной композиции.

- 5 Ниже приводятся сравнительные показатели свойств для полученной краски (I) и краски (II) названного состава с пигментом - канальной сажей:

	Краска I	Краска II
Оптическая плотность, отн.ед.	3,2	2,0
10 Прочность оттиска к истиранию, отн.ед.	0,05	0,25
Оптическая плотность следа после истирания, отн.ед.	0,01	0,06
Стабильность при хранении, мес.	18	5.
15 Краска I по основным показателям превосходит краску II в 1,6-6 раз.		

Промышленная применимость

- Предлагаемая углеродная композиция может быть использована при создании полировальных суспензий для суперфинишной обработки поверхности, в качестве добавок в смазочных композициях, имеющих низкие коэффициенты трения, в качестве ультрадисперсных наполнителей в смазочно-охлаждающих жидкостях при обработке металлов и в качестве пигментов в лаках и красках.
- 20

- 10 -

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Углеродная композиция, содержащая алмаз и графит, отличающаяся тем, что алмаз имеет размеры частиц 40-120 Å и графит имеет размеры частиц 200-1000 Å при следующем соотношении компонентов (мас.%):

алмаз	18-38
графит	до 100.

2. Способ получения углеродной композиции по п.1 путем детонации углеродсодержащего взрывчатого вещества с отрицательным кислородным балансом в охлаждающей среде, содержащей нейтральный газ, отличающийся тем, что детонацию проводят в охлаждающей среде, содержащей дополнительно углекислый газ в количестве 40-60 об.% при наличии в нем свободного кислорода не более 2% от объема охлаждающей среды.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что в названной охлаждающей среде в качестве нейтрального газа используют аргон или азот.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве названного углеродсодержащего взрывчатого вещества используют смесь тротила и гексогена при их массовом соотношении 40-60:60-40.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SU 91/00135

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁵ C01B 31/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁵ C01B 31/06, 31/04, B01J 3/10 3/06, 3/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB,B,1077469 (ALLIED CHEMICAL CORPORATION), 26 July 1967 (26.07.67)	2
A	GB,B,1138410 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY), 1 January 1969 (01.01.69)	2
A	GB,B,1115648 (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY), 29 May 1968 (29.05.68)	1,2
A	US,A,3238019 (P.S. DE CARLI), 1 March 1966 (01.03.66)	2
A	SU,A1,902364 (Institut khimicheskoi fiziki) 15 December 1982 (15.12.82)	3,4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 February 1992 (06.02.92)

Date of mailing of the international search report

23 March 1992 (23.03.92)

Name and mailing address of the ISA/

ISA/SU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка № PCT/SU 91/00135

I. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ (если применяются несколько классификационных индексов, укажите все) ⁶		
В соответствии с Международной классификацией изобретений (МКИ) или как в соответствии с национальной классификацией, так и с МКИ		
CO1B 31/06		
II. ОБЛАСТИ ПОИСКА		
Минимум документации, охваченной поиском ⁷		
Система классификации	Классификационные рубрики	
МКИ ⁵	CO1B 31/06, 31/04, BO1J 3/10 3/06, 3/08	
Документация, охваченная поиском и не входившая в минимум документации, в той мере, насколько она входит в область поиска ⁸		
III. ДОКУМЕНТЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПРЕДМЕТУ ПОИСКА ⁹		
Категория ¹⁰	Ссылка на документ ¹¹ , с указанием, где необходимо, частей, относящихся к предмету поиска ¹²	Относится к пункту формулы № ¹³
A	GB, B, 1077469 (ALLIED CHEMICAL CORPORATION), 26 июля 1967 (26.07.67)	2
A	GB, B, 1138410 (E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY), 01 января 1969 (01.01.69)	2
A	GB, B, 1115648 (E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY), 29 мая 1968 (29.05.68)	1, 2
A	US, A, 3238019 (P. S. DE CARLI), 01 марта 1966 (01.03.66)	2
A	SU, A1, 902364 (ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ АН СССР), 15 декабря 1982 (15.12.82)	3, 4
* Особые категории ссылочных документов ¹⁴ :		
A ¹⁵ документ, определяющий общий уровень техники, который не имеет наиболее близкого отношения к предмету поиска.		
E ¹⁶ более ранний патентный документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее.		
I ¹⁷ документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано).		
O ¹⁸ документ, относящийся к устному раскрытию, применению, выставке и т. д.		
P ¹⁹ документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашивания приоритета.		
T ²⁰ более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или даты приоритета и не порочащий заявку, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение.		
X ²¹ документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной и изобретательским уровнем.		
Y ²² документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; документ в сочетании с одним или несколькими подобными документами порочит изобретательский уровень заявленного изобретения, такое сочетание должно быть очевидно для лица, обладающего познаниями в данной области техники.		
& документ, являющийся членом одного и того же патентного семейства.		
IV. УДОСТОВЕРЕНИЕ ОТЧЕТА		
Дата действительного завершения международного поиска		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
06 февраля 1992 (06.02.92)		23 марта 1992 (23.03.92)
Международный поисковый орган		Подпись уполномоченного лица
ISA/SU		Н. Шенелег

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

19

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.